

**Procesos de Aprendizaje en la
industria maquiladora de
exportación, (IME) y las
tecnologías ambientales en tres
ciudades fronterizas del norte de
México: Tijuana, Mexicali y Ciudad
Juárez.**

**Dra. Rosio Barajas (Colef)
Mtra. Carmen Rodríguez (Inv. indep.)
Mtro. Humberto García (UCC)**

Organización del Documento

- I. **Objetivo**
- II. **Hipótesis de Trabajo**
- III. **Impulso exportador de la IME y la inversión extranjera.**
- IV. **Marco institucional de Protección al medio ambiente en la frontera México-E.U.**
- V. **La empresa como lugar de aprendizaje y la construcción social de competencias productivas y ambientales.**
- VI. **Metodología**
- VII. **Contexto ambiental de las plantas maquiladoras de exportación.**
- VIII. **Análisis empírico**
- IX. **El Papel de las instituciones en la protección ambiental**
- X. **Conclusiones**

I. Objetivo

Analizar el desempeño ambiental que han tenido las empresas extranjeras que operan bajo el régimen de la industria maquiladora de exportación, IME.

II. Hipótesis de Trabajo

La capacidad y necesidad de implementar medidas de protección ambiental se asocia con el nivel de evolución manufacturera de las maquiladoras, del rol que juega la empresa filial dentro de su red corporativa global y de las condiciones de aplicación de la normatividad ambiental local.

III. Inversión extranjera directa (IED) en la zona de estudio a septiembre de 2004

❖ No de Empresas con IED:

México: 30,860

Baja California: 2,183

Tijuana: 1,295 empresas (59 % en la entidad)

Mexicali: 363

Chihuahua: 884 empresas

Ciudad Juárez: 669 empresas, (76 %, en la entidad)

❖ Origen de la inversión:

Baja California: Estados Unidos, 82 %;

Países asiáticos: 6 % (Corea, China, Japón y Taiwán)

Chihuahua: Estados Unidos, 85%

Países asiáticos representación marginal: 0.7 % del total.

❖ % de IED en la frontera norte Ene.1999- Sep.2004:

23% del total nacional (22,912 mdd)

❖ Principales sectores beneficiados:

Sector eléctrico-electrónico

Sector automotriz .

IV. Normatividad y Gestión Ambiental

❖ Programas binacionales

1983 - Convenio para la Preservación y el Mejoramiento del Medio Ambiente en la Región Fronteriza, (Convenio de la Paz)

1992 – Plan Integral Ambiental para la Zona Fronteriza México-E.U.

1996 – Programa Frontera XXI

2003 – Programa Ambiental México-Estados Unidos, (Frontera 2012)

❖ Organismos reestructurados a raíz del TLCAN

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Procuraduría Federal de Protección Ambiental, (PROFEPA)

Reformas a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, (LGEEPA)

❖ Organismos emanados del TLCAN

1993- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, (COCEF)

1994- Banco de Desarrollo de América del Norte, (BAN)

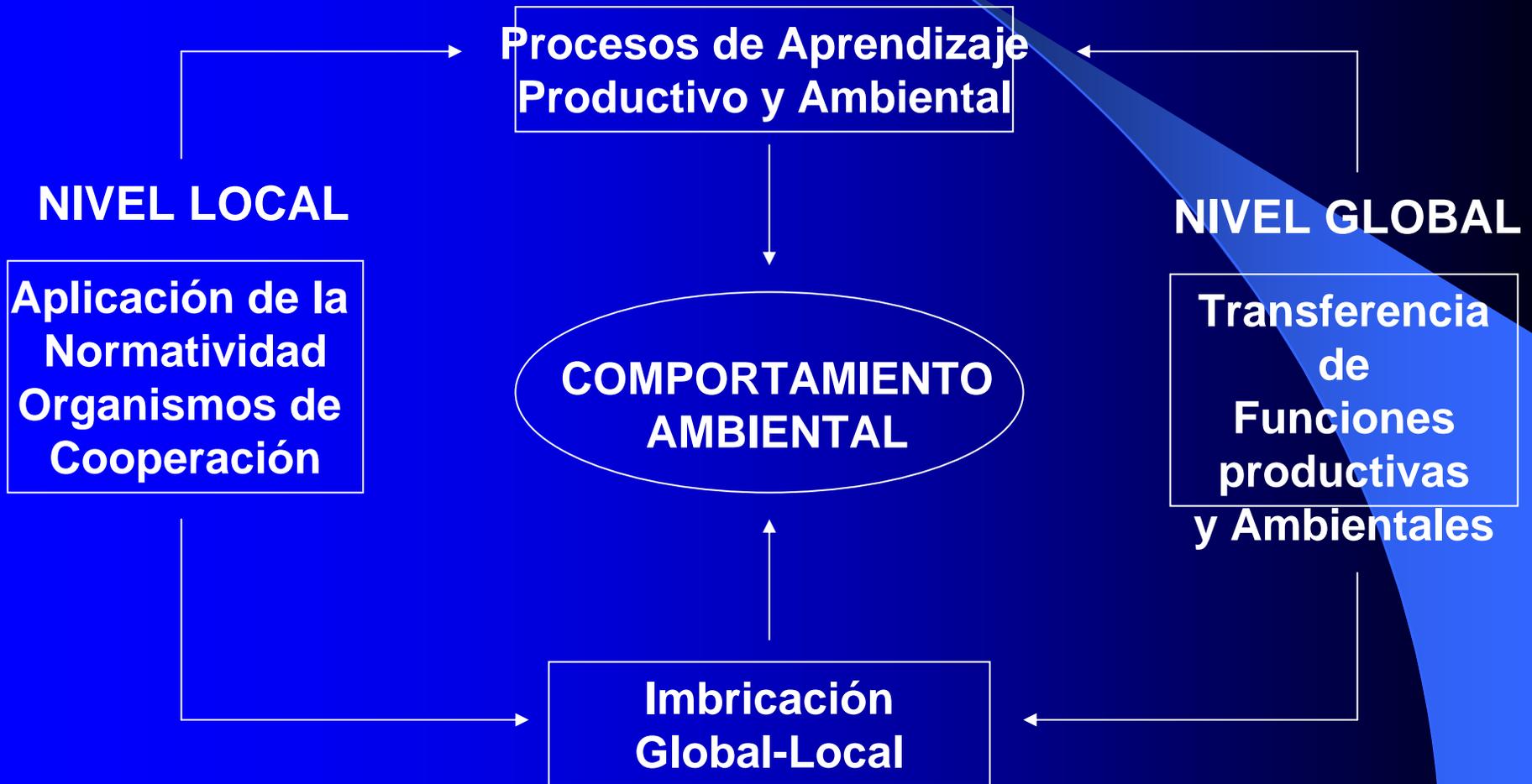
1994- Comisión para la Cooperación Ambiental De América del Norte, (CCA)

V. La Empresa como lugar de aprendizaje y construcción de competencias

Supuestos Explicativos:

- 1) Cualquier actividad que tenga como objetivo la PA tiene un costo extra a los gastos normales**
- 2) Las decisiones sobre PA son consideradas en términos de su impacto**
- 3) En el corto plazo, el costo de la PA se considera como un costo fijo dentro de los costos administrativos**
- 4) Los actores económicos deciden en función de una racionalidad limitada, donde el aprendizaje y la naturaleza de su relación corporativa son clave para la toma de decisiones**

Elementos condicionantes del Comportamiento Ambiental de las maquiladoras



VI. Instrumento metodológico

- ❖ **Encuesta: Colef, 2002**
- ❖ **Muestra: 298 casos**
- ❖ **3 Sectores: electrónica, autopartes y sus proveedores**
- ❖ **3 Ciudades mexicanas: Tijuana, Mexicali y Ciudad Juárez**
- ❖ **2 Ciudades de la región transfronteriza: San Diego, Ca. y El Paso, Texas.**

Procedimiento Operativo

❖ Evolución Productiva:

Construcción de 4 niveles tecnoproductivos de acuerdo a la metodología de capacidades de Bell y Pavitt (1992).

❖ Desempeño Ambiental:

Construcción de un Índice de Desempeño Ambiental.

❖ Ambiente Institucional:

Inventario de organismos ambientales y sus funciones.

Niveles de complejidad tecnoproductiva.

Complejidad tecnoproductiva básica (CT-PB)

(indicadores de actividades básicas)

- 1.- Ensamble de partes, componentes o subensambles
- 2.- Ensamble de productos terminados
- 3.- Empaque

Complejidad tecnoproductiva intermedia básica (CT-PIB)

(indicadores de actividades intermedias básicas)

- 1.- Fabricación de insumos y componentes
- 2.- Inserción automática de componentes
- 3.- Inyección de plástico
- 4.- Prueba de productos

Complejidad tecnoproductiva intermedia avanzada (CT-PIA)

(indicadores de actividades intermedias avanzadas)

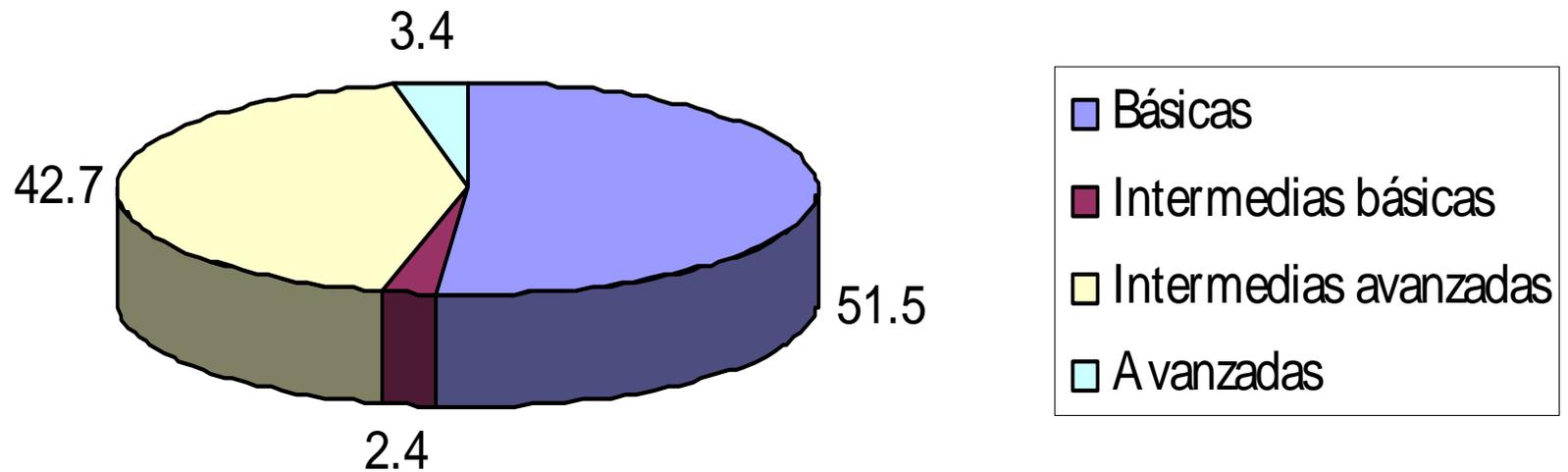
- 1.- Manufactura del producto final
- 2.- Fabricación de herramientas
- 3.- Fabricación de maquinaria y equipos
- 4.- Maquinados

Complejidad tecnoproductiva avanzada (CT-PA)

(indicadores de actividades avanzadas)

- 1.- Diseño del producto
- 2.- Investigación y desarrollo (I&D)
- 3.- Elaboración de prototipos

Distribución Porcentual de Niveles Tecnoproductivos



VIII. Análisis empírico (Hallazgos de Investigación)

**Evolución Productiva y
Comportamiento Ambiental**

Cuadro 1. Características de las empresas estudiadas por los niveles tecnoproductivos más importantes.

Por sector:	Básica %	Intermedia Avanzada %	Avanzada %
Electrónica	45	48	4
Auto-partes	56	41	2
Proveedores de la electrónica	68	25	5
Proveedores de auto-partes	66	33	0
Por Ciudad:	Básica %	Intermedia Avanzada %	Avanzada %
Tijuana	53	41	3
Mexicali	49	39	8
Cd. Juárez	51	45	2
Por Origen de Capital:	Básica	Intermedia Avanzada %	Avanzada %
Mexicano	80	17	0
Estadounidense	44	49	4
Asiático	58	35	6

Cuadro 2. Problemas ambientales y los efectos de medidas tomadas

Principales problemas:	Básico %	Intermedio Avanzado %
Confinamiento de sustancias tóxicas	4	7
Reexportación de sustancias químicas	9	6
Confinamiento de desechos industriales	1	8
Recolección de basura	6	10
Efectos positivos de medidas tomadas:	Básico %	Intermedio Avanzado %
Reducción de material y sustancias tóxicas	50	45
Aspectos negativos de medidas tomadas:	Básico %	Intermedio Avanzado %
Excesivos trámites burocráticos	51	44
Incremento costos de producción	50	45
Gasto ambiental:	Básico %	Intermedio Avanzado
Aumento el rubro gasto ambiental	57	56

Cuadro 3. Razones para introducir tecnologías de PA

Razones	Básicas %	Intermedias		Avanzadas %
		Básicas %	Avanzadas %	
Por decisión propia	59.4	60.0	56.4	62.5
Por necesidades de certificación de la matriz	13.3	0.0	24.8	12.5
Por presiones de Profepa	15.6	40.0	12.9	25.0
Por otras razones	11.7	0.0	5.9	0.0
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0

Cuadro 4. Estándares internacionales

Tipo de certificación	Básicas %	Intermedias		Avanzadas %
		Básicas %	Avanzadas %	
ISO 9001	17.3	42.9	27.2	30.0
ISO 9002	30.0	42.9	38.4	70.0
ISO 14001	11.3	0.0	20.0	10.0
ISO 14002	0.7	0.0	3.2	0.0

Cuadro 5. Instituciones de apoyo ambiental

Tipo de instituciones	Básicas %	Intermedias		Avanzadas %
		Básicas %	Avanzadas %	
Instituciones privadas localizadas en el municipio	68.0	100.0	63.6	75.0
Instituciones en México pero localizadas fuera del municipio	7.8	16.7	6.9	0.0
Instituciones privadas localizadas en el extranjero	13.6	0.0	17.2	0.0
Instituciones gubernamentales	70.9	50.0	74.4	37.5
Instituciones internacionales	3.9	0.0	8.1	0.0

Cuadro 6. Cambios necesarios en políticas ambientales

Tipo de cambio	Básicas %	Intermedias		Avanzadas %
		Básicas %	Avanzadas %	
Incentivos fiscales	57.6	1.7	36.4	4.2
Simplificación administrativa	48.3	2.2	48.3	1.1
Políticas de capacitación ambiental	46.5	4.7	48.8	0

Índice de Desempeño Ambiental (IDA):

- ❖ **Recursos humanos y económicos destinados a PA. Es una medida resumen del comportamiento ambiental**
- ❖ **Las variables consideradas en su construcción son:**
 - **Política ambiental explícita de la corporación**
 - **Gastos destinados a la protección ambiental**
 - **Implementación de la ISO 14001**
 - **Departamento Ambiental**
 - **Personal en el departamento de medio ambiente o unidad de control ambiental**
 - **Cooperación entre la planta y otras instituciones para la solución de problemas ambientales**

Tendencias de Comportamiento

Prueba “F” de Fisher

- ❖ **Origen de Capital:** plantas cuyos corporativos radican en Europa tienen un mejor IDA respecto a las de Estados Unidos, México y los países asiáticos.
- ❖ **Antigüedad:** se observa que tanto las plantas con una antigüedad mayor de 10 años como las de reciente creación tienen los niveles de IDA más altos, por lo que se deduce que la mayor antigüedad de las plantas no necesariamente implica un mejor IDA.
- ❖ **Programas:** las plantas que no cuentan con un programa de autogestión ambiental tienen un mejor IDA que aquellas que aplican este tipo de programas
- ❖ **Certificaciones Internacionales:** podemos observar que en general las plantas que están certificadas en algún ISO presentan niveles de IDA mejores que aquellas que no lo están

IDA y Niveles tecnoproductivos

- ❖ Aplicando la “Chi” cuadrada tenemos que... contrariamente a lo esperado por nuestra hipótesis de trabajo y a otros estudios precedentes (García, 1999; Carrillo, García y Gomis, 2004), el comportamiento de nuestro IDA es estadísticamente independiente de los niveles tecnoproductivos.
- ❖ En cuanto a la política ambiental y los recursos (económicos y humanos), variables asociadas con la evolución productiva de nuestra hipótesis, también se observa dicha independencia.

IX. Principales Funciones de los Organismos Ambientales

❖ TIJUANA, MEXICALI Y CIUDAD JUÁREZ

- **educación ambiental, capacitación y entrenamiento**
- **concientización pública sobre la problemática ambiental y participación social**
- **información para la toma de decisiones ambientales**
- **información y vigilancia**
- **apoyo al desarrollo de la capacidad institucional e infraestructura**
- **prevención de la contaminación (programas de reciclaje)**

❖ SAN DIEGO Y EL PASO

- **concientización pública sobre la problemática ambiental y participación social**
- **educación ambiental, capacitación y entrenamiento**
- **medidas de protección y manejo a áreas y recursos naturales**
- **información y vigilancia**
- **información para la toma de decisiones ambientales**
- **asistencia técnica ambiental**

X. Conclusiones

- ❖ El comportamiento ambiental está asociado con factores externos e internos: exigencias del propio mercado del producto y exigencias de regulación mexicanas; certificación de procesos y cumplimiento de normas.
- ❖ Los principales problemas ambientales de las empresas son: el confinamiento de sustancias tóxicas y desechos industriales, su reexportación y la recolección de basura. La reducción de material y emisiones tóxicas son el principal efecto positivo del cumplimiento de la normatividad.
- ❖ La política ambiental corporativa tiene un efecto directo en especial en empresas del nivel intermedio básico y avanzado, en particular para certificarse en estándares ISO 14001 o 14002.
- ❖ Una alta proporción de plantas realizó inversiones en protección ambiental por decisión propia, influida por presiones del entorno y de los consumidores de los mercados externos
- ❖ El crecimiento industrial ha rebasado las capacidades de aplicación de la normatividad por parte de las instancias de gobierno.
- ❖ El basamento cognitivo de las plantas para emprender medidas de protección ambiental bajo una estructura organizacional formal, se encuentra directamente asociado con la formalización de sus sistemas de calidad.

- ❖ El IDA detectó gran heterogeneidad en tres tendencias: a) plantas con un departamento ambiental, pero con una proporción de personas y gastos ocupados en la protección ambiental bajo; b) plantas que cuentan con un departamento ambiental, mantienen una proporción de personal y de gastos ambientales mayor que la agrupación anterior, y que son plantas certificadas en ISO 14001; c) empresas cuya principal característica es un mejoramiento cuantitativo y cualitativo respecto a las agrupaciones anteriores y además están certificadas en ISO 14002.
- ❖ El análisis del IDA por tamaño de planta, sector económico y ciudad arrojó: a) las plantas micro y pequeñas presentan niveles de IDA mayores que la media simple. Las plantas micro del sector de autopartes presentan el mayor IDA. Las plantas grandes y medianas del sector de autopartes se encuentran por encima de la media, por ello se infiere que el sector de autopartes tiene mejor desempeño ambiental que la electrónica; b) las plantas de Ciudad Juárez tienen mejor DA, las plantas de Tijuana tienen el más bajo desempeño ambiental; Mexicali se ubica en una posición intermedia.
- ❖ La necesidad de las empresas para enfrentar los problemas ambientales derivados de su actividad se asocia directamente con beneficios y costos; sea en términos de costos por incumplir la normatividad o por pérdida de imagen como empresa ambientalmente responsable.
- ❖ Identificamos un número importante de organismos del ámbito público, privado y de ONG's en las tres ciudades mexicanas, y en San Diego, Ca. y El Paso, Texas que trabajan en la protección ambiental. En muchos casos su acción es transfronteriza, pero muy pocas agencias despliegan acciones en los temas más sensibles y mayormente asociados con las actividades productivas de la IME.